

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-083430

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

(51)Int.Cl.

F16H 61/02
// F16H 59:40
F16H 59:42
F16H 59:70
F16H 63:06

(21)Application number : 2001-276158

(71)Applicant : JATCO LTD

(22)Date of filing : 12.09.2001

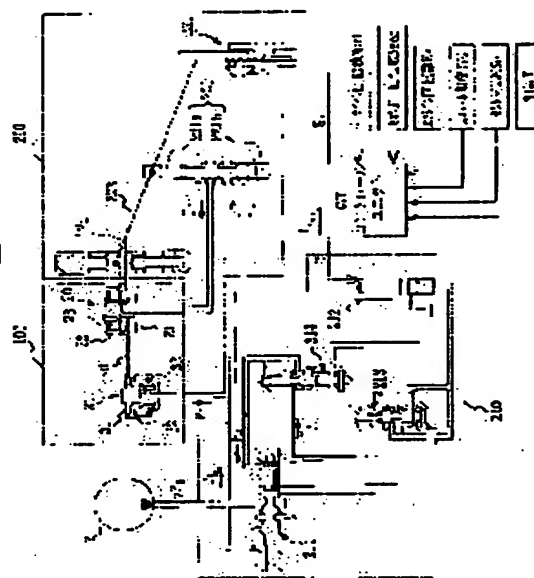
(72)Inventor : IIDA TOSHIMOTO
SAWADA MAKOTO

(54) HYDRAULIC CONTROLLER FOR BELT TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic transmission allowing new addition of a one-way clutch effective in transmission shock measures while suppressing increase of an axial dimension of the automatic transmission.

SOLUTION: This hydraulic controller for the belt type continuously variable transmission has a transmission mechanism part 100 comprising a belt 40 wound between a primary pulley 20 and a secondary pulley 30, a line pressure control means 210 controlling a line pressure PL supplied to the pulley 30 on the basis of a target variable speed ratio i_o , and a variable speed pressure control means 220 controlling a variable speed pressure P_c supplied to the pulley 20 on the basis of the variable speed ratio i_o with the line pressure PL as an original pressure. When it is detected that an actual variable speed ratio i found from a primary rotation N_{pri} and a secondary rotation N_{sec} accomplishes the target variable speed ratio i_o calculated by a control unit 1, the line pressure PL is reduced to an oil pressure $PL(n)=[PL(n-1)-\alpha]$ that is smaller than the preceding line pressure $PL(n-1)$ by a reduction margin α .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-83430

(P2003-83430A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 61/02

F 1 6 H 61/02

3 J 5 5 2

// F 1 6 H 59:40

59:40

59:42

59:42

59:70

59:70

63:06

63:06

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2001-276158(P2001-276158)

(22) 出願日

平成13年9月12日 (2001.9.12)

(71) 出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉700番地の1

(72) 発明者 飯田 敏司

静岡県富士市吉原宝町1番1号 ジャトコ・トランステクノロジー株式会社内

(72) 発明者 澤田 真

静岡県富士市吉原宝町1番1号 ジャトコ・トランステクノロジー株式会社内

(74) 代理人 100072051

弁理士 杉村 興作 (外1名)

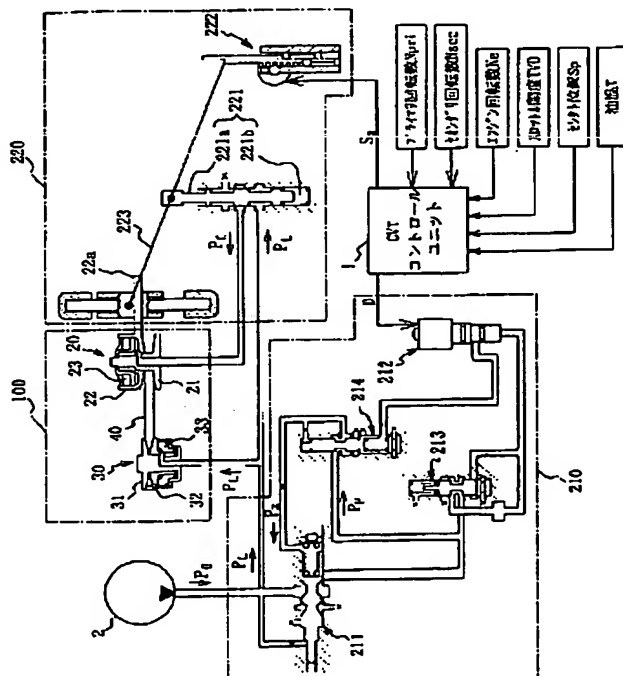
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機の油圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 自動変速機の軸線方向寸法の長大化を抑えつつ、変速ショック対策に関して有効なワンウェイクラッチを新たに追加することができる自動変速機を提供する。

【解決手段】 ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、プライマリプーリ20およびセカンダリプーリ30間に掛け渡されたベルト40からなる変速機構部100と、プーリ30に供給するライン圧PLを目標変速比 i_o に基づいて制御するライン圧制御手段210と、このライン圧PLを元圧として変速比 i_o に基づいてプーリ20に供給する変速圧Pcを制御する変速圧制御手段220とを備え、ライン圧供給手段210は、プライマリ回転 N_{pri} およびセカンダリ回転 N_{sec} から求めた実変速比 i がコントロールユニット1で算出した目標変速比 i_o を達成していることが検知されるときにはライン圧PLを前回のライン圧 $PL(n-1)$ よりも低下代 α だけ低い油圧 $PL(n) = \{PL(n-1) - \alpha\}$ に低下させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧に応じて溝幅を変更可能な2つの可変プーリおよびこれら可変プーリ間に動力伝達可能に掛け渡されたベルト状部材からなる変速機構部と、前記2つの可変プーリの一方に供給するライン圧を制御するライン圧制御手段と、このライン圧を元圧として目標変速比に基づいて前記2つの可変プーリの他方に供給する変速圧を制御する変速圧制御手段とを備えるベルト式無段変速機の油圧制御装置において、

前記ライン圧供給手段は、実際の変速比が前記目標変速比を達成しているかどうかを検知する目標変速比達成検知手段を付加して備え、この検知手段によって実際の変速比が前記目標変速比を達成していることが検知されるときにはライン圧を低下させるものであることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項2】 請求項1において、前記ライン圧供給手段は、前記目標変速比達成検知手段によって前記ライン圧の低下により実際の変速比が前記目標変速比を達成していることが検知されなくなったときには、今回のライン圧を前回のライン圧となるように戻すものであることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項3】 請求項1または2において、前記ライン圧供給手段は、前記変速圧を制御する際に使用されるステップモータの移動位置が所定の範囲内に存在するかどうかを検知するステップモータ移動位置検知手段を備え、この検知手段によってステップモータの移動位置が所定の範囲内に存在しないことが検知されるときには、前記目標変速比達成検知手段によって実際の変速比が前記目標変速比を達成していることが検知されるときであっても、ライン圧を低下させないようにするものであることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項において、前記ライン圧供給手段は、ライン圧を低下させる場合の低下代を運転状態に基づいて可変とするものであることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項5】 請求項4において、前記ライン圧供給手段は、ライン圧を低下させる場合の低下代を、車速が高くなるに従って大きくするものであることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一項において、前記ライン圧の低下に下限値を設けることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、油圧に応じて溝幅を変更可能な2つの可変プーリ間に掛け渡したベルト状部材により無段階の変速が可能なベルト式無段変速機の油圧制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のベルト式無段変速機の油圧制御装

置には、例えば、本出願人が発明し先に出願済みの特願2000-076792号に記載したものがある。

【0003】 上記文献の油圧制御装置は、ベルト式無段変速機による高速側への変速がなされるに際して、この変速が達成されているかどうかを判断し、高速側への変速がなされていない場合はライン圧PLを上昇させることにより、高速側への変速を達成させるものであり、通常は、ポンプが必要以上に高い油圧を吐出するために生じるエネルギー損失やベルト状部材と可変プーリとの間の摩擦損失による燃費の低下など、ライン圧PLを高めに設定することで生じる弊害を解消するため、ライン圧PLを低い油圧に設定している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、こうした油圧制御装置にあっては、製品のバラツキなどを考慮し、ある程度の余裕を持たせて通常のライン圧PLを設定しているため、運転状態に応じて決定された目標変速比が達成されている状態であっても、ベルト状部材による動力伝達が可能となる最低油圧に比べて高めの油圧をライン圧PLとして供給している場合が考えられる。

【0005】 本発明は、上述の事実を鑑みてなされたものであり、実際の変速比が目標変速比を達成している間に供給されるライン圧を必要以上に高く設定したために生じる弊害を解消するベルト式無段変速機の油圧制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 このため、第1発明に係る、ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、油圧に応じて溝幅を変更可能な2つの可変プーリおよびこれら可変プーリ間に動力伝達可能に掛け渡されたベルト状部材からなる変速機構部と、2つの可変プーリの一方に供給するライン圧を制御するライン圧制御手段と、このライン圧を元圧として目標変速比に基づいて2つの可変プーリの他方に供給する変速圧を制御する変速圧制御手段とを備えるベルト式無段変速機の油圧制御装置において、ライン圧供給手段は、実際の変速比が目標変速比を達成しているかどうかを検知する目標変速比達成検知手段を付加して備え、この検知手段によって実際の変速比が目標変速比を達成していることが検知されるときにはライン圧を低下させるものであることを特徴とするものである。

【0007】 第2発明に係る、ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、上記第1発明において、ライン圧供給手段は、目標変速比達成検知手段によってライン圧の低下により実際の変速比が目標変速比を達成していることが検知されなくなったときには、今回のライン圧を前回のライン圧となるように戻すものであることを特徴とするものである。

【0008】 第3発明に係る、ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、上記第1発明または第2発明において、

10

20

30

40

50

ライン圧供給手段は、変速圧を制御する際に使用されるステップモータの移動位置が所定の範囲内に存在するかどうかを検知するステップモータ移動位置検知手段を備え、この検知手段によってステップモータの移動位置が所定の範囲内に存在しないことが検知されるときには、目標変速比達成検知手段によって実際の変速比が目標変速比を達成していることが検知されるときであっても、ライン圧を低下させないようにするものであることを特徴とするものである。

【0009】第4発明に係る、ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、上記第1発明乃至第3発明のいずれか一発明において、ライン圧供給手段は、ライン圧を低下させる場合の低下代を運転状態に基づいて可変とするものであることを特徴とするものである。

【0010】第5発明に係る、ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、上記第4発明において、ライン圧供給手段は、ライン圧を低下させる場合の低下代を、車速が高くなるに従って大きくするものであることを特徴とするものである。

【0011】第6発明に係る、ベルト式無段変速機の油圧制御装置は、上記第1発明乃至第5発明のいずれか一発明において、ライン圧の低下に下限値を設けることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の効果】第1発明に係るベルト式無段変速機の油圧制御装置は、実際の変速比が目標変速比を達成しているかどうかを検知し、実際の変速比が目標変速比を達成していることが検知されるときにはライン圧を低下させるから、実際の変速比が目標変速比を達成している間は、可変プーリに供給されるライン圧を低く抑えることができる。

【0013】従って第1発明によれば、ポンプが必要以上に高い油圧を吐出するために生じるエネルギー損失や可変プーリがベルト状部材を必要以上に挟圧するために生じる摩擦損失に起因する燃費の低下など、実際の変速比が目標変速比を達成している間に供給するライン圧を高めに設定することで生じる弊害を解消することができる。

【0014】第2発明は、上記第1発明において、ライン圧の低下により実際の変速比が目標変速比を達成していることが検知されなくなったときには、今回のライン圧を前回のライン圧となるように戻すから、燃費の低下を最小限に抑えつつ、実際の変速比が目標変速比を達成することができる低いライン圧を容易に維持することができ、しかも、常に安定した変速制御を実現することができる。

【0015】第3発明は、上記第1発明または第2発明において、変速圧を制御する際に使用されるステップモータの移動位置が所定の範囲内に存在しないことが検知されるときには、実際の変速比が目標変速比を達成して

いることが検知されるときであっても、ライン圧を低下させないから、ライン圧を低下させた場合に可変プーリの溝幅が変更されることを予測して燃費向上よりも実際の変速比が目標変速比を達成し続けることを優先させるため、現状の変速制御は勿論、次の動作時にも、安定した変速制御を確保することができる。

【0016】第4発明は、上記第1発明乃至第3発明のいずれか一発明において、実際の変速が目標変速を達成している間にライン圧を低下させる場合の低下代を運転状態に基づいて可変としたことにより、運転状態に合わせたライン圧の低下代を決定することができる。この場合、運転状態に合わせてライン圧を迅速に低下させることができるから、低いライン圧での運転時間を長く確保することができるため、さらに燃費向上を図ることができる。

【0017】第5発明は、上記4発明において、ライン圧を低下させる場合の低下代を、車速が高くなるに従って大きくすることにより、燃費の問題が重要視される高車速領域のライン圧を重点的に低下させるから、さらに一層の燃費向上を図ることができる。

【0018】第6発明は、上記第1発明乃至第5発明のいずれか一発明において、ライン圧の低下に下限値を設けるから、可変プーリに供給されるライン圧を低く抑えて実際の変速比が目標変速比を達成している間に供給するライン圧を高めに設定することで生じる弊害を解消しつつ、この下限値を様々な条件に応じて変更することにより、車両に応じて変化する様々な要求に対応するライン圧を供給することができる。特にライン圧を低下させる際の下限値を2つの可変プーリ間のベルト状部材による動力伝達可能な油圧とした場合、何らかの原因でライン圧が目標変速比を達成できない油圧まで低下してしまうことない。この場合、少なくとも、目標変速比を確実に達成できるから、安定した変速制御を確保できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0020】図1は、ベルト式無段変速機の一例を簡略的に示したシステム図であり、図2は、その油圧制御装置を簡略的に示したシステム図である。

【0021】ベルト式無段変速機は、図1に示す如く、運転状態に基づいて決定された目標変速比 i_o に応じて無段階の変速が実行される変速機構部100と、この変速機構部100を構成する後述のプライマリプーリ20およびセカンダリプーリ30それぞれに供給されるライン圧 P_L および変速圧 P_c を運転状態に応じて決定される目標変速比 i_o に基づいて制御するコントロールバルブユニット（油圧制御装置）200とを備えるものである。

【0022】変速機構部100は、図1に示す如く、図示せぬエンジンからの動力がロックアップクラッチ11

10

20

30

40

50

を備えたトルクコンバータ 12 を介して入力されるプライマリプーリ 20 と、金属製の V ベルト 40 を介して動力伝達可能に連結されているセカンダリプーリ 30 とからなる。

【0023】プライマリプーリ 20 は、トルクコンバータ 12 の出力軸 12s と一体に回転する固定フランジ 21 と、この固定フランジ 21 に対向配置し出力軸 12s に沿って移動可能な可動フランジ 22 とを有する可変プーリであり、この可動フランジ 22 は、その背面に設けたシリンダ室 23 にコントロールバルブユニット 200

から変速圧 P_c が供給される。

【0024】セカンダリプーリ 30 は、図示せぬ車軸側に結合された出力軸 30s と一体に回転する固定フランジ 31 と、この固定フランジ 31 に対向し図示せぬリターンズプリングによって固定フランジ 31 側に付勢され出力軸 30s に沿って移動可能な可動フランジ 32 とを有する可変プーリであり、この可動フランジ 32 は、その背面に設けたシリンダ室 33 にコントロールバルブユニット 200 からライン圧 PL が常時供給されている。

【0025】これにより、変速機構部 100 は、プライマリプーリ 20 のシリンダ 23 に供給される変速圧 P_c によってプライマリプーリ 20 の溝幅を変更する一方、セカンダリプーリ 30 のシリンダ 33 に供給されるライン圧 PL によって V ベルト 40 に対する挟持圧力を制御することにより、プライマリプーリ 20 およびセカンダリプーリ 30 との間に配した V ベルト 40 による動力伝達が可能となる。

【0026】具体的には、プライマリプーリ 20 の溝幅を広げた場合、プライマリプーリ 20 の接触半径が小でセカンダリプーリ 30 の接触半径が大のプーリ比 Low (低速側) となるため、変速比が大きくなってプライマリプーリ 20 の (プライマリ) 回転数 N_{pri} (エンジン側回転数) が減速されてセカンダリプーリ 30 の (セカンダリ) 回転数 N_{sec} (車軸側回転数) が小さくなり、反対に、プライマリプーリ 20 の溝幅を狭めた場合、プライマリプーリ 20 の接触半径が大でセカンダリプーリ 30 の接触半径が小のプーリ比 Hi (高速側) となるため、変速比が小さくなってプライマリ回転数 N_{pri} (エンジン側回転数) が増速されてセカンダリ回転数 N_{sec} (車軸側回転数) が大きくなる。

【0027】つまり、変速機構部 100 によれば、プライマリプーリ 20 およびセカンダリプーリ 30 の接触半径比に応じて変速比を連続的に変化させることができる。なお、プライマリプーリ 20 におけるシリンダ 23 の受圧面積は、セカンダリプーリ 30 におけるシリンダ 33 の受圧面積よりも大きく設定される。

【0028】ライン圧 PL および変速圧 P_c は、コントロールユニット 1 で演算された信号に基づいて制御されるコントロールバルブユニット 200 から供給される。

【0029】コントロールバルブユニット 200 は、図

2 に示す如く、セカンダリプーリ 30 のシリンダ 33 に供給するライン圧 PL を目標変速比 i_o に基づいて制御するライン圧制御手段 210 と、このライン圧 PL を元圧として目標変速比 i_o に基づいてプライマリプーリ 20 のシリンダ 23 に供給する変速圧 P_c を制御する変速圧制御手段 220 とからなる。

【0030】ライン圧制御手段 210 は、油圧ポンプ 2 からのポンプ吐出圧 P_o を目標変速比 i_o に基づいたライン圧 PL に制御しこのライン圧 PL をセカンダリプーリ 30 のシリンダ 33 および後述の変速制御弁 221 に供給するライン圧レギュレータ 211 と、コントロールユニット 1 によって制御されるライン圧ソレノイド 212 と、ライン圧レギュレータ 211 を経たポンプ吐出圧 P_o をパイロット圧 P_p に調圧するパイロット弁 213 と、このパイロット弁 213 からのパイロット圧 P_p をプレッシャモディファイヤ圧 P_m に調圧してライン圧レギュレータ 211 に供給するプレッシャモディファイヤ弁 214 とからなる。

【0031】変速圧制御手段 220 は、ライン圧レギュレータ 211 からのライン圧 PL を元圧として目標変速比 i_o に基づいた変速圧 P_c に制御しこの変速圧 P_c をプライマリプーリ 20 のシリンダ 23 に供給する変速制御弁 221 と、この変速制御弁 221 を駆動制御するステップモータ 222 とからなる。ステップモータ 222 は、変速制御弁 221 のケース 221b 内に摺動自在に収納されたスプール 221a と、可動フランジ 22 の変位をフィードバックするフィードバック部材 22a とに接続された変速リンク 223 を有する。

【0032】コントロールユニット 1 は、エンジン回転数 N_e 、プライマリ回転センサ 5 (図 1 参照) で検出したプライマリ回転数 N_{pri} 、セカンダリ回転センサ 6 (図 1 参照) で検出したセカンダリ回転数 N_{sec} 、インヒビタスイッチ 3 で検出したセレクト位置 S_p 、スロットル開度センサ 4 で検出したスロットル開度 TVO、油温 T などの運転状態を示す信号が入力される。

【0033】ここで、ライン圧 PL および変速圧 P_c の制御方法を説明する。

【0034】まずコントロールユニット 1 が、例えば、エンジン回転数 N_e からエンジントルク T_e を推定し、セレクト位置信号 S_p 、スロットル開度 TVO およびエンジントルク T_e に基づいて目標変速比 i_o を演算する。そして、コントロールユニット 1 は、目標変速比 i_o に基づいたライン圧 PL および変速圧 P_c を演算し、ライン圧ソレノイド 212 には目標変速比 i_o に基づいたライン圧 PL に対応するデューティ比信号 D を出力する一方、ステップモータ 222 には目標変速比 i_o に基づいた変速圧 P_c に対応するパルス信号 S_m を出力する。

【0035】ライン圧制御手段 210 では、コントロールユニット 1 からのデューティ比信号 D に応じてライン圧ソレノイド 212 を制御することにより、パイロット

弁213からのパイロット圧 P_p をプレッシャモディファイヤ弁214でプレッシャモディファイヤ圧 P_m に調圧し、このプレッシャモディファイヤ圧 P_m がライン圧レギュレータ211のスプール211aを駆動させる。これにより、ライン圧レギュレータ211は、ポンプ吐出圧 P_o を目標変速比 i_o に基づいたライン圧 P_L に制御し、このライン圧 P_L をセカンダリプーリ30のシリンダ33および変速制御弁221に供給する。

【0036】同様に、変速圧制御手段220は、コントロールユニット1からのパルス信号 S_m に応じてステップモータ222を制御することにより、変速リンク223がフィードバック部材22aと共に変速制御弁221のスプール221aを駆動させる。これにより、変速制御弁221は、ライン圧 P_L を目標変速比 i_o に基づいた変速圧 P_c に制御し、この変速圧 P_c をプライマリプーリ20のシリンダ23に供給する。

【0037】図3は、コントロールユニット1にて実行されるフローチャートである。以下、図1〜3を参照して本発明の実施形態の作用を説明する。なお、本フローチャートは、エンジン回転数 N_e 、プライマリ回転数 N_{pri} 、セカンダリ回転数 N_{sec} 、セレクト位置 S_p 、スロットル開度 TVO 、油温 T などの運転状態を示す信号に基づいて演算された目標変速比 i_o を達成する変速制御を実行するに際して処理されるものである。

【0038】まずコントロールユニット1は、ステップ10にて、エンジン回転数 N_e 、プライマリ回転数 N_{pri} 、セカンダリ回転数 N_{sec} 、セレクト位置 S_p 、スロットル開度 TVO 、油温 T などの運転状態を示す信号が後述のライン圧低下制御を可能にする領域内に存在するかどうかを判断する。

【0039】ステップ10にて、運転状態を示す信号が変速制御を可能にする領域内に存在しないと判断されるとそのままリターンして本フローチャートに従う制御を継続する一方、運転状態を示す信号が変速制御を可能にする領域内に存在すると判断されると目標変速達成検知手段であるステップ11に移行し、このステップ11にて、実際の変速比（以下、実変速比という） i が運転状態を示す信号に基づいて演算された目標変速比 i_o を達成しているかどうかを検知する。

【0040】この場合、実変速比 i は、例えば、プライマリ回転数センサ5から検出されたプライマリ回転数 N_{pri} と、セカンダリ回転数センサ6から検出されたセカンダリ回転数 N_{sec} との演算から求められ、この実変速比 i と目標変速比 i_o とを比較することにより、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成しているかどうかを検知する。

【0041】ステップ11にて、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成していることが検知されるとステップモータ移動位置検知手段であるステップ12に移行し、このステップ12にて、目標変速比 i_o に基づくパルス信号

S_m により駆動させたステップモータ222の移動位置 X が、正常な状態で制御が行われている場合に通常取得する所定の範囲内に存在するかどうかを検知する。

【0042】ステップ12にて、ステップモータ222の移動位置 X が前記所定の範囲内に存在することが検知されると、ステップモータ222に無理な動作をさせることなく実変速比 i が目標変速比 i_o を達成しているとしてライン圧 P_L を低下させるべくステップ13に移行する。

【0043】但し、ステップ12にて、ステップモータ222の移動位置 X が前記所定の範囲内に存在しないことが検知されると、ステップモータ222に無理な動作をさせて実変速比 i が目標変速比 i_o を達成しているとして、ライン圧を低下させることなくそのまま後述のステップ15に移行する。

【0044】ステップ13にて、コントロールユニット1は、ライン圧レギュレータ211から出力されるライン圧 $P(n)$ を前回ライン圧レギュレータ211から出力されたライン圧 $P(n-1)$ よりも低下率 α だけ低い油圧、即ち、

$$P(n) = \{P(n-1) - \alpha\} \cdots (2)$$

になるように、ライン圧ソレノイド212へのデューティ比信号 D を設定し、ステップ14に移行する。

【0045】ステップ14では、ライン圧 P_L として機能する範囲で様々な条件に応じて変更可能な下限値 P_{min} と、ステップ13にて設定したライン圧 $P_L(n)$ とを比較し、このライン圧 $P_L(n)$ が下限値 P_{min} を下回らないかどうかを検知する。なお、下限値 P_{min} は、例えば、油圧プライマリプーリ20およびセカンダリプーリ30間のVベルト40による動力伝達を確保するために必要最小限の油圧に設定する。

【0046】ステップ14にて、ライン圧 $P(n)$ が下限値 P_{min} を下回らなければステップ15に移行し、このステップ15にて、コントロールユニット1は、ライン圧レギュレータ211からライン圧 $P(n)$ が出力されるよう、ライン圧ソレノイド212にデューティ比信号 D を出力する。

【0047】但し、ステップ14にて、ライン圧 $P(n)$ が下限値 P_{min} を下回ったことが検知されればステップ16に移行し、このステップ16にて、コントロールユニット1は、ライン圧レギュレータ211から出力されるライン圧 $P(n)$ を下限値 P_{min} になるように、ライン圧ソレノイド212へのデューティ比信号 D を設定し、ステップ15に移行する。

【0048】ステップ15にて、コントロールユニット1がライン圧ソレノイド212にデューティ比信号 D を出力したのちは、ステップ10にリターンして本フローチャートに従う制御を継続する。この際、ステップ11にて、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成していることが検知されない場合はステップ17に移行し、このステ

ップ 17 にて、コントロールユニット 1 は、ライン圧レギュレータ 211 から出力されるライン圧 $P(n)$ を前回ライン圧レギュレータ 211 から出力されたライン圧 $P(n-1)$ に戻すように、ライン圧ソレノイド 212 へのデューティ比信号 D を設定し、ステップ 15 に移行する。

【0049】 上述したことから明らかな如く、本実施形態であるベルト式無段変速機の油圧制御装置は、ステップ 11 にて、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成しているかどうかを検知し、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成していることが検知されるときには、ステップ 13 にて、ライン圧 PL を油圧 $P(n) = \{P(n-1) - \alpha\}$ に低下させるから、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成している間は、プライマリプーリ 20 およびセカンダリプーリ 30 に供給されるライン圧 PL を低く抑えることができる。

【0050】 従って本実施形態によれば、オイルポンプ 2 が必要以上に高い油圧を吐出するために生じるエネルギー損失やプライマリプーリ 20 およびセカンダリプーリ 30 が V ベルト 40 を必要以上に挟圧するために生じる摩擦損失に起因する燃費の低下など、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成している間に供給するライン圧 PL を高めに設定することで生じる弊害を解消することができる。

【0051】 特に本実施形態は、図 3 のステップ 11、17 に示す如く、ステップ 13 に基づいて実行したライン圧 PL により実変速比 i が目標変速比 i_o を達成していることが検知されなくなったときには、今回のライン圧 $P(n)$ を前回のライン圧 $P(n-1)$ となるように戻すから、燃費の低下を最小限に抑えつつ、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成することができる低いライン圧 $PL = P(n)$ を容易に維持することができ、しかも、常に安定した変速制御を実現することができる。

【0052】 また本実施形態は、図 3 のステップ 12 に示す如く、プライマリプーリ 20 に供給する変速圧 P_c を制御する際に使用されるステップモータ 222 の移動位置 X が前記所定の範囲内に存在しないことが検知されるときには、ステップ 11 にて、実変速比 i が目標変速比 i_o を達成していることが検知されるときであっても、ライン圧 PL を低下させないから、ライン圧 PL を低下させた場合にプライマリプーリ 20 およびセカンダリプーリ 30 の溝幅が変更されることを予測して燃費向上よりも実変速比 i が目標変速比 i_o を達成し続けることを優先させるため、現状の変速制御は勿論、次の動作時にも、安定した変速制御を確保することができる。

【0053】 さらに本実施形態において、図 3 のステップ 13 における低下代 α は、予め設定した所定値であってもよいが、ステップ 10 にて検知したエンジン回転数 N_e 、プライマリ回転数 N_{pri} 、セカンダリ回転数 N_{sec} 、セレクト位置 S_p 、スロットル開度 TVO 、油温 T な

どから得られる運転状態に基づいて可変であることが好ましい。

【0054】 低下代 α を運転状態に基づいて可変にすれば、エンジン回転数 N_e 、プライマリ回転数 N_{pri} 、セカンダリ回転数 N_{sec} 、セレクト位置 S_p 、スロットル開度 TVO 、油温 T などから得られる運転状態に合わせたライン圧 PL の低下代 α を決定することができる。この場合、運転状態に合わせてライン圧 PL を迅速に低下させることができるから、低いライン圧 $P(n)$ での運転時間を長く確保することができるため、さらに燃費向上を図ることができる。

【0055】 図 4 は、低下代 α を運転状態に基づいて可変にした一例であって、低下代 α を車速 V に応じて決定するためのマップ図である。このマップを参照すると、低下代 α は、車速 V に対応して決定されるものであって、例えば、車速 $V1$ では低下代 α は $\alpha = \alpha1$ となる。このマップでは、低下代 α を車速 V が高くなるに従って大きくなるように設定している。この場合、燃費の問題が重要視される高車速領域のライン圧 PL を重点的に低下させるから、さらに一層の燃費向上を図ることができる。なお、車速 V は、例えば、セカンダリ回転センサ 6 で検出したセカンダリ回転数 N_{sec} を基に算出する。

【0056】 加えて、本実施形態は、ステップ 14、16 に示す如く、ライン圧 PL の低下に下限値 $P(n) = P_{min}$ を設けるから、セカンダリプーリ 30 や変速制御弁 221 に供給されるライン圧 PL を低く抑えて実変速比 i が目標変速比 i_o を達成している間に供給するライン圧 PL を高めに設定することで生じる弊害を解消しつつ、この下限値 P_{min} を様々な条件に応じて変更することにより、車両に応じて変化する様々な要求に対応するライン圧 PL を供給することができる。

【0057】 特にステップ 14 にて、ライン圧 PL を低下させる際の下限值 P_{min} をプライマリプーリ 20 およびセカンダリプーリ 30 間の V ベルト 40 による動力伝達が可能となる油圧とした場合、何らかの原因でライン圧 PL が目標変速比 i_o を達成できない油圧まで低下してしまうことない。この場合、少なくとも、目標変速比 i_o を確実に達成できるから、安定した変速制御を確保できる。

【0058】 上述したところは、本発明の好適な実施形態を示したにすぎず、当業者によれば、請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。例えば、駆動源としてエンジンおよび電動モータを備える所謂、ハイブリッド車にあっては、変速機構部 100 を電動モータに連結してもよい。またオイルポンプ 2 も、エンジンを駆動源とするものだけでなく、上記駆動源モータまたはポンプ専用モータで駆動されるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態であるベルト式無段変速機の油圧制御装置を簡略的に示したシステム図である。

【図2】 同実施形態の油圧制御装置を簡略的に示したシステム図である。

【図3】 同実施形態に設けたコントロールユニットにて実行されるフローチャートである。

【図4】 同実施形態において、運転状態に基づいて可変にした低下度を車速に応じて決定するためのマップ図である。

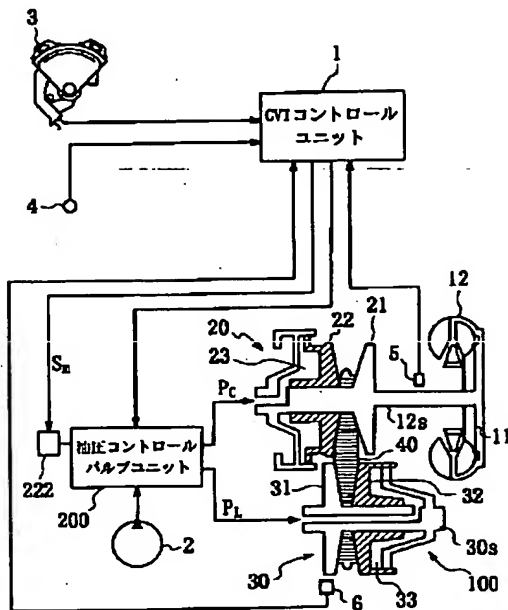
【符号の説明】

- 1 CVTコントロールユニット
- 2 オイルポンプ
- 3 インヒビタスイッチ
- 4 スロットル開度センサ
- 5 プライマリ回転数センサ
- 6 セカンダリ回転数センサ
- 11 ロックアップクラッチ
- 12 トルクコンバータ
- 12s 出力軸
- 20 プライマリプーリ
- 21 固定フランジ
- 22 可動フランジ
- 22a フィードバック部材

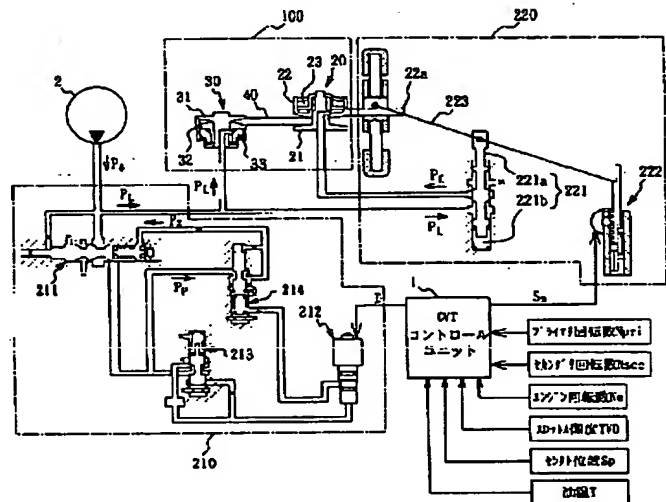
- * 23 シリンダ
- 30 セカンダリプーリ
- 30s 出力軸
- 31 固定フランジ
- 32 可動フランジ
- 33 シリンダ
- 40 Vベルト
- 100 変速機構部
- 200 油圧コントロールバルブユニット
- 210 ライン圧供給手段
- 211 ライン圧レギュレータ
- 212 ライン圧ソレノイド
- 213 パイロット弁
- 214 プレッシュモディファイヤ弁
- 220 変速圧供給手段
- 221 変速制御弁
- 221a スプール
- 221b ケース
- 222 ステップモータ
- 20 223 変速リンク

*

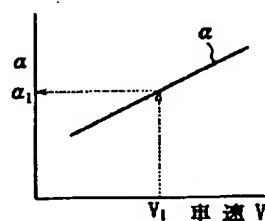
【図1】



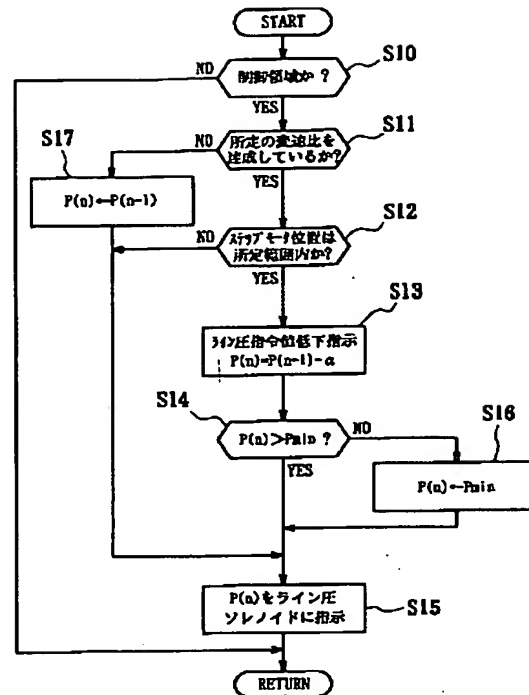
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J552 MA07 MA12 NAO1 NBO1 PA59
 QA14A QA24A QB07 SA36
 SA52 TB07 TB11 VA32Z
 VA37Z VA74W VA74Y VA79W
 VBO1W

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.